BY
OPM-MII\ PDF \internet \ UU99-87M
KHADIJA1417@HOTMAIL.COM
WWW.UDDAT.8K.COM

ãíÍÑáÇ äãÍÑáÇ åááÇ ãÓÈ

ÊÇÝíÑÚÊ

1- علم السموم : (TOXICOLOY)

يعرف بأنه العلم الذي يبحث في ماهية المواد السامة كيميائية كانت أم فيزيائية وفي تأثيرها الضار على الكائن الحي كما يبحث في أصل السم وتحليله وطرحه في الكائن الحي وفي طرق العلاج والتقليل من السمية.

2- السم : (POISON)

يعرف بأنه المادة الكيميائية أو الفيزيائية التي لها القدرة على الحاق الضرر أو الموت في النظام الحيوي.

3- الترياق: (ANTIDOTE)

يعرف بأنه المادة التي تستعمل للتقليل من آثار السموم الضارة أو وقف مفعولها .

ويستعمل هذا الترياق المكون من 2جزء فحم منشط 1جزء حمض تانيك 1جزء اكسيد المغسيوم ضد السموم التي تؤثر عن طريق المعدة ويتم استعماله عند ظهور اعراض التسمم بأن يضع المريض معلقتين شاي من هذا الخليط في فيه ويشرب 1.5 كوب من الماء.

4- السمية : (TOXICITY)

تعرف بأنها قدرة السم على احداث خلل أو ضرر أو تلف في جسم الكائن الحي انسانا كان أم حيوانا أم نباتا .

5- عملية التسمم : هي أصابة الشخص بالاعراض المرضية التي تسببها السموم وهذه الاعراض اما أن تظهر فجأة ويسمى التسمم في هذه الحالة تسمم حارا وإما أن تظهر تدريجيا وبغير شدة وذلك عقب استخدام كميات صغيرة من السم لمدة طويلة في فترات متباعدة ويسمى التسمم في هذا النوع الاخير بانحلالة في المواد الدهنية في الجسم أو بتشبية في الانسجة الهضمية أو في الكليتين.

6- الجرعة القاتلة : (LETHAL DOSE) هي أقل كمية من السم تكون كافية للقتل (الانسان أو الحيوان أو النبات). وغالبا يرمز لها بالرمز (LD50) حيث أن (LD50 = X mg) حيث الرمز X رقم يتغير حسب نوع السم .

ãæãÓáÇ ÑÏÇÕã

يمكن تقسيم مصادر السموم الى قسمين رئيسين

أولا: المصادر الطبيعية وأهمها :

1- مصدر حيواني مثل سم الافاعي والعقارب والحشرات والاسماك والعناكب

2- مصدر نباتي:

أ-نباتات راقية مثل الداتورة، الشوكران الخشخاش، الحشيش ونبات الكوكاين والنبغ.

ب-نباتات دنيئه مثل الطحالب، البكتريا ، الفطريات.

3- المعادن: مثل الزئبق، الزرنخ، الرصاص النحاس، الكوبالت.

4- بعض الاشعاعات الكونية مثل غاز الاوزون.

ثانيا : المصادر الصناعية :

مبيدات الحشرات مثل (D.D.T) هذه المادة متوفرة في الاسواق وهي تستعمل للقتل الفئران والحشرات (D.D.T) وتأتي على هيئة بودرة الفوليدول، الغازات السامة مثل حامض الهيدرو سيانيك أول اكسيد الكربون والاشعاعات الناتجة عن الانفجارات النووية، ومواد البلاستك أو غيرها وفي هذا البحث سوف تقسم السموم الى قسمين فقط لسرعة وسهولة الاستعمال.

القسم الأول : سموم شعبية .

والقسم الثاني: سموم كيميائية مع الاشارة الى أنواع السموم الاخرى اشارات بسيطة موجزة.

عملية أمتصاص السموم :

نعنى بالامتصاص تلك الخطات الحيوية اللازمة لنقل المادة السامة من مكان التعرض للسم (EXPOTURE SITE) الى الجهاز

الدوري . ويتم الامتصاص للسموم بواحدة أو أكثر من الطرق التالية :

1- الجلد : (SKIN)

يتكون الجلد من عدة طبقات من الخلايا ويتميز بمساحة كبيرة تبلغ 18000سم2 في الانسان البالغ وهو يمثل 10% من وزن الانسان ويعتبر الجلد غير منفذ لكثير من المواد الكيمياوية بما فيها السموم وبخاصة المواد ذات الطبيعة المتأينة أو السائلة كبيرة الوزن الجزئي ولكنه ينفذ بعض الكيماويات والسموم ذات الطبيعة الغازية أو الزيوت الطيارة أو المركبات غير المتأينة أو صغيرة الحغم أو التي تذوب في الدهون مثل مركبات الرسن الفسفورية العضوية (البراثيون) والكلورو فينول ويبين هذا الشكل المقابل الطبقات المختلفة التي تكون الجلد هنظر شكل (1) .

وتعتبر طبقة البشرة (EPIDRMIS) الطبقة الهامة في مرور المواد الكيميائية وهي تحتوى على طبقة الكيراتين (KERATIN) وهي مادة شحمية تحد من نفاذ الكيماويات أما طبقة البادئه) DERMIS (وطبقة تحت الجلد (SUBCUTANEOUS) فأنهما تلعبان دورا ثانويا في عملية مرور الكيماويات وتكثر الشفرات الدموية في الطبقة البادئة وتنقل هذه الشفرات الكيماويات بعد مرورها من البشرة الى مناطق أخرى من الجسم ومن الجدير بالذكر ان للجلد القدرة على .... الكيماويات (اي تحويلها الى مواد أخرى غالبا ما تكون اقل سمية) ويختلف سمك الجلد في النسان من منطقة الى أخرى لذا فان سرعة نفاذ الكيماويات سرعة كبيرة اذا ما لامست منطقة الخصية او المناطق الجنسية .

ويعتبر جلد باطن الارجل أقل نفاذية يسبب سمكه في هذه المنطقة كذلك تزداد نفاذية الجلد للمواد الكيماوية في حالات الجروح أو الخدوش أو الالتهابات الجلدية وتساعد بعض المراهم والمواد المذيبة على نفاذ السموم وأشهرها ثنائي مثيل اكسيد الكبريت (DI METHYL SULPHOXIDE (D.M.S.O)) وكذلك زيت الزيتون وغيرهما مما سوف نتعرض له بالشرح والتفصيل في الابواب القادمة ان شاء الله تعالى.

2- القناة الهضمية (THE ALIMANTRY CANAL)

يعتبر امتصاص السموم من القناة الهضمية أسهل وأيسر منه في الجلد وبعض المواد والادوية والكيماويات ذات الطبيعة

الحامضية مثل الاسبرين التي تكون غيرمتأينة يتم امتصاصها في المعدة بينما البعض الآخر لا يتم ذلك الا في الامعاء الدقيقة مثلا .....وكذلك يتأخر تأثيره قليلا واغما لا فان معظم الكيماويات تمتص في الامعاء الدقيقة وذلك لكبر مساحتها وغزارة تدفق الدم اليها وخاصة اثناء هضم الغذاء وامتصاصة كما ان درجة حموض الوسط (PH) لها تأثير واضح على امتصاص الكيماويات ذات الخاصية القاعدية.

وأهم العوامل التي توثر على امتصاص الكيماويات في الجهاز الهضمي:

1- درجة تأين المواد الكيماوية(PKa) وتحسب حسب معادلة اندرسونوهي كما يلي:

للقواعد :

Pka = PH + LOG (nonionized form)/(ionized form)

للاحماض:

Pka = PH + LOG (ionized form)/(nonionized form)

2- كبر مساحة المعدة والامعاء الدقيقة .

3- غزارة تدفق الدم لذلك الجهاز اثناء عملية الهضم والامتصاص لذلك يفضل اعطاء السم عندما يكون المعدة شبه خالية من المواد.

4- حركة الامعاء.

5- وجود مواد أخرى مثل الغذاء قد تعيق امتصاص السموم.

6- وجود الميكروبات التي قد تساعد على تحلل السموم وامتصاصها .

(3) الجهاز التنفسي:(RESPIRATORY SYSTEM)

السموم التي تلوث الهواء مثل أول اكسيد الكربون والسوائل المتطايرة ذات الجزئيات الصغيرة تدخل بسهولة الى الرئتين وهي تتميز بسعة المساحة اذ أن مساحتها اكبر 50 مرة من مساحة الجلد وتمتاز ايضا برقة اغشية خلاياها لتسهيل عملية تبادل الاكسجين بثاني اكسيد الكربون وكذلك بكثرة تدفق الدم إليها عبر الشعرات الدموي المنتشرة.

كل هذه العوامل تساعد على امتصاص السم وانتقاله من الرئتين الى الدورة الدموية.

(4) قد تمتص بعض المواد السامة عبر فتحات الجسم مثل العينين أو الذنين وهذه السموم يجب أن تكون على صورة غازية أو سائلة متطايرة صغيرة الحجم وتذوب في الدهون.

بعض العوامل الأخرى التي تساعد وتؤثر على توزيع السموم على جسم الانسان:

1- ارتباط السموم مع بروتينات الدم:

كثير من المواد الكيماوية لها القدرة على الارتباط مع بروتينات الدم مثل النكوتين، د.د.ت. البراثيون وغيرها وهي روابط عكسية خفيفة الارتباط

2- الصفات الكيماوية والفيزيائية للمادة السامة.

3- التروية الدموية (BLOOD PERFUSION) لاعضاء وانسجة الجسم المختلفة فكلما كانت كمية الدم اكبر كلما كانت كمية السم التي تصل الى العضو اكثر.

4- الاغشية والحواجز الحيوية يوجد في جسم الانسان عدة حواجز مثل الحاجز الذي يغلف الجهاز العصبي المركزي (BLOOD BRAIN BARRIER) وهو حاجز دقيق التركيب يحيط بالدماغ ويتكون من عدة طبقات متراصة من الخلايا تجعل من الصعب على العديد من المواد الكيماوية الدخول للمخ ولا تسمح الا بمرور الكيماويات صغيرة الحجم غير المتأينة والتي لا تذوب في الدهون وكذلك يوجد غشاء المشيمة (PLACENTA) فلها القدرة على حجب بعض الكيماويات ولكن بصورة أضعف.

5- عملية أيض السموم (TOXINS BIOTRANS FORMATION) لجسم الكائن الحي القدرة على تغيير الشكل الكيماوي لمعظم المواد السامة وتحويلها الى مواد اخرى أقل سمية ومن مواد تذوب في الدهون الى مواد تذوب في الماء ليسهل التخلص منها عن طريق إخراجها والمسؤول عن هذه التحولات الحيوية في جسم الانسان هي أنزيمات تواجد عادة في الكبد وتوجد أيضا في الدم والرئتين والجلد والكليتين والقناة الهضمية ولكنها أقل كمية وفاعلية من التي توجد في الكبد ومن الجدير بالذكر أنه لا يجب ان ينظر الى عمليات ايض السموم بأنها تؤدي دائما الى التقليل من سمية المادة اذ ان هناك حالات تؤدى الى زيادة سمية بعض المواد وأهمها:

1- تحويل المواد العطرية الخاملة متعددة الحلقات الى مواد مسرطنة بواسطة عملية الاكسدة.

2- تحويل بعض المعادن الثقيلة من مركب غير عضوي الى مركب عضوي ينتشر بسهولة في جسم الانسان ويعبر حاجز المخ ويؤثر عليه تأثيرا سيئا كما هو الحال في مادة الزئبق.

Hg^{2+} (مركب عضوي) ←—— $(CH_3)Hg^{+}$ ←—— $(CH_3)_2Hg$ (مركب عضوي)

بعض آليات فعل السموم

(TOXICODYNAMICS)

تتفاعل المادة السامة مع الكائن الحي وكذلك يتفاعل الكائن الحي مع المادة السامة ونتيجة لهذه التفاعلات تظهر مغموعة اعراض مرضية تسمى بالسمية فمثلا: المعادن الثقيلة يمكن ان تصل الى الكبد والكلي والجهاز الهضمي والدم ولكن من الصعوبة ان تصل الى الدماغ والاعصاب . وكذلك السموم الفسفورية العضوية تعطل عمل الاعصاب وتشلها .

والسمية قد تكون حادة أي أن الاعراض والظواهر تظهر مباشرة بعد التعرض للمادة السامة.

وقد تكون مزمنة (CHRONIC) أي أن الاعراض والظواهر المرضية تظهر بعد فترة زمنية (LATENCY PERIOD) من التعرض للمادة السامة مثل السرطان والتشوهات الخلقية وقد يكون تأثير السم دائم كما في السرطان والتشوهات الخلقية أيضا وقد يكون غير دائم كما في الغثيان والصداع وتعتمد شدة السمية على جرعة المادة السامة فكلما زادت مقدار الجرعة كلما زادت شدة السمية وهكذا ...

العلاقة بين الجرعة والسمية : (DOSE RESPONSE RELATIONSHIP)

توجد علاقة بين مقدار جرعة المادة السامة ومدى السمية والمثال التالي يوضح ذلك:

اذا عرضنا 100 حيوان (متجانسة من حيث النوع والجنس والوزن) لكمية غير قاتله من مادة منومة (15 وحدة لكل واحد) نلاحظ ان عددا معينا من الحيوانات يستجيب للمنوم ولنقل 10حيوانات حيث يقال لها مفرطة التفاعل (HYPER RACTIVE) واذا رفعنا مقدار

الجرعة الى 20 أو 30 أو 40 وحدة نجد أن أعداد أكبر من الحيوانات تستجيب للمنوم اما الحيوانات التي لا تستجيب للمنوم بعد الجرعة العالية فتسمى حيوانات ناقصة التفاعل) HYPOREACTIVE)

قياس السمية الحادة (سريعة المفعول):

تقاس السمية الحادة عادة على الحيوانات مثل الفئران أو الكلاب أو الارانب وقلما تقاس على القرود نظرا لكلفتها ولو وجد القرود فهو أفضل الحيوان لاجراء التجارب.

وعند قياس السمية يراعي ما يأتي:

(هذه النقاط مهمة جدا ويجب تطبيقها قبل اعطاء السم على الضحية وذلك لمعرفة فعالية السم الذي عندك).

1- استعمال نوعين على الاقل من الحيوانات مثل الفئران والارانب.

2-اعطاء السم للحيوانات بطريقتين مختلفتين على أن تكون احداهما التي من المحتمل ان تدخل فيها السموم الى الجسم .

3-استعمال عدة تراكيز من المادة الكيماوية حسب سميتها .

4-استخدام مغموعة المراقبة (CONTRO GROUP) وهي التي لا تأخذ السم وانما تعطي المادة التي استخدمت في اذابة السم .

5-استعمال من 5- 10 حيوانات للجرعة الواحدة .

6-تجسيل الوفيات التي تحصل بين الحيوانات بالدقة مع ملاحظة العوارض المرضية عليها .

7-بعد التجربة تشرح الحيوانات وتفحص انسجتها .

العوامل التي تؤثر على السمية : (FACTORS AFFICTING TOXICITY)

تتلخص تلك العوامل في عدة أمور:

أولا: عوامل ذات علاقة بالمادة السامة مثل :

1-التركيب الكيميائي والفيزيائي للمادة مثل الوزن والتركيب الجزئي.

2-وجود شوائب مع المادة

3-مقدار ثبات المادة (STABILITY) لعوامل التخزين والبيئة مثل الحرارة والضوء والرطوبة .

4-مقدار ذوبان المادة بالماء أو بالسوائل العضوية .

ثانيا : عوامل تتعلق بظروف التعرض للسم مثل:
1-مقدار الجرعة المستخدمة وتركيزها .
2-طريقة التعرض للمادة السامة .
3-عدد مرات التعرض.
4-طريقة ادخال السم الى جسم الكائن الحي.
5-وقت التعرض (الساعة، اليوم، الفصل، السنة)

ثالثا : عوامل تتعلق بالكائن الحي مثل:
1-نوع الحيوان وعمره ووزنه وجنسه (ذكر أم أنثى)
2-وضع الحيوان الصحي والغذائي.

رابعا : عوامل تتعلق ببيئة الكائن الحي مثل:
1-درجة الحرارة والرطوبة النسبية وشدة الاضاءة والفترة الزمنية للتعرض للإضاءة.
2-الضغط الجوي والظروف المحيطة.

تصنيف السموم حسب العضو الذي تؤثر عليه:
بهذه التصنيف تستطيع تعرف عن نوعية السموم أي جهاز في الجسم من خلال الاغراض التي تظهر على الصحة.
1- سموم الجهاز العصبي والتي لها القدرة على الارتباط بانزيم الكوكين استريز (CHOLINES STERSES) مثل المبيدات الفسفورية العضوية والكرباماتية وينتج عنها تراكم الاستيل كولين في نهايات الاعصاب مما يؤدي الى ضعف عام وشلل وصعوبة في التنفس قد ينتج عنها اختناق وقد ينشأ عن التسمم مغص معوي شديد مع اسهال وتبول وازدياد افراز البلغم مع انقباض في حدقة العين وعدم القدرة على الكلام وفقدان التوازن والوعي والوفاة في بعض الاحيان وتتم المعالجة بواسطة الاتروبين (ATROPINE) أو أعطاء مادة البراليد وكسيم (PAM . 2) ومثل الكيواراري ايضا (TURBOCURARINE) ويؤخذ من نبات (CHONDRODERDRON) وهو سم قاتل حيث يمنع مستقبل الاستيل كولين والمسمى (Tomentosumi) عن العمل ويؤدي الى الشلل العام وتتبع سموم

البوتشولينوم وتسمى جرثومتها (Clostridium Botulinum) ايضا سموم الجهاز العصبي وهي تعزز بواسطة بكتريا المطيثة الوثيقة حيث تسبب شلل الاعصاب وتمنع افراز مادة الاستيل كولين وسوف يدرس هذا السم بالتفصيل في الابواب القادمة ان شاء الله تعالى حيث يعتبر من اخطر السموم المعروفة.

وتوجد ايضا سموم باترا كوتلسين (Batrachotoxin) وقد استخدم سما للسهام وهو يؤخذ من جلد الضفدع ويزيد هذا السم من مرور ايونات الصوديوم الى داخل الخلية العصبية.

ومن سموم الجهاز العصبي ايضا سم نترودوتكسين (Tetrodotoxin) ويغلق هذا السم قنوات الصوديوم في الاعصاب ويمنع مرور أيونات الصوديوم ويؤخذ هذا السم من كبد السمك الطازج وجلده والذي يسمى (Puffer fish) ويضاف الى هذا القسم سموم السيانيدات وغاز كبريتد الهيدروجين والزئبق واملاحة وغيرها.

سموم الكبد (Liver)

يعتبر الكبد من أكبر اعضاء الجسم وبحكم وظيفته المهمة في عملية الايض يتعرض لكثير من الضرر واهم الاعراض الناتجة عن تأثير السموم:

1-تشمع الكبد وينتج عن رابع كلوريد الكربون والتتراسيكلين والكلوروفورم وسموم الافلاتوكسين.

2-أنسداد القنوات الصفراوية (Cholestasis).

وينتج عن كلور برمازين (Chloromazine) والديازيابم (Diazepam).

3-التهاب الكبد المزمن (Chronic Hepatitis) وقد ينتج عن الايزو نيازيد (Isonozide) والبابافرين (Papaverine).

4-سرطان الكبد قد ينتج عن الافلاتكسين ب1 والسيكازين (Cycasine) والسافروتد (Safrol) وثنائي مثيل بنزا انتراسين Di)- (methyl benzaanthracene).

(kidny) íáßáÇ ãæãÓ

أمثلة على سموم الكلي:

1-المعادن الثقيلة مثل اليورانيوم، الكادميوم، الرصاص الزئبق.

2-المضادات الحيوية مثل أدوية الامينو جليكوسيدات (Aminogly cosides) التي تشمل ستربتومايسين نيومايسين، كانامايسين والجنتامايسن.

3-المسكنات خافضات الحرارة مثل الاسيتامينومين(Acotaminophene) .

4-مواد أخرى مثل بروموبنزين (Bromobezine) ، كلورو فورم، رابع كلوريد الكربون ويتحول هذه السموم بعملية الايض الى مواد شديدة السمية وتسبب تلف خلايا الكلي.

(Lungs) äíÊÆÑáÇ ãæãÓ

من المعلوم ان اهم وظيفة للرئتين هي عملية تبادل غاز الاكسجين مع ثاني اكسيد الكربون وهي وسيلة لإخراج الكيماويات الغازية والمتطايرة التي تتولد في الجسم أو تدخل إليه ومن الأمثلة على سموم الرئتين:

1- السموم المتطايرة مثل الكيروسين بعض مبيدات الأفات، البلاستك، المذيبات العطرية، البنزين.

2- الصنوبريات (Aerosols) مبيدات الحشرات ومزيلات روائح العرق (Deadorants) ومواد تصفيف الشعر (Cosmatic spry)

اما أهم الاعراض التي قد تصيب الرئتين نتيجة تعرضها للمواد السامة هي

1- تلف خلايا الرئتين وهي تنتج عن الكيماويات المتطايرة مثل الامونيا، غاز الكلور، الاوزون، اكاسيد النتروجين غاز النوسجين.

2- التليف (Fibrosis) وينتج عن مادة السليكون (Silicon) التي تؤدي الى تلف في اغشين اللاسوسومز (Lysosomes) التي تسمى حقائب الموت لاحتوائها على انزيمات تؤدي الى موت الخلية.

3- التحسس (أو الحساسية) الذي ينتج عن التعرض للغبار وحبوب اللقاح.

4- السرطان الذي ينتج عن دخان السجاير.

سموم العين:

ويمكن تقسيم سموم العين الى اقسام حسب الجزء المتأثر منها:

1- سموم القرنية: مثل الاحماض، القواعد، المذيبات العضوية، الصابون، غازات الحرب ومسيلات الدموع.

2- سموم حدقة العين والقزحتين:
مثل المورفين والمبيدات الفسفورية العضوية التي تسبب انقباض في حدقة العين في حين يعمل الاتروبين والهيوسيامين على توسيعها كما تسبب الاحماض والقواعد والبريدين والامونيا وثاني اكسيد الكبريت التهابا في قرحين العين.

3- سموم العدسة : مثل مركبات ثنائي النترو فينول2,4) Dinitrophenol (ومركبات الكورتزول والكلوربرومازين وبسلفان (Busulfan) تؤثر على شفافية العين وقد تسبب السار (Cataract) .

4- سموم الشبكية: مثل مركبات كلوروكوين وادوية الفنيوتيازين والاندوميتاسين والاكسجين والميثانول والحشيش (ماريوانا) وثاني اكسيد الكبريت، الثاليوم ومركبات الزرنيخ العضوية خماسية التكافؤ والمهلوسات تؤدي الى تلف الشبكية للعين وهذا يؤدي الى العمى.

سموم الدم (Blood Toxins)

هناك العديد من السموم التي تؤثر على مكونات الدم ومنها :

1- أول اكسيد الكربون وهو يكون كربوكس هيموجلوبين حيث يرتبط مع ذرة الحديد في جزء الهيموجلوبين ويحتل مركزا أو اكثر من مراكز ارتباط الاكسجين الاربعة مما يسبب عوزا في الاكسجين.

2- مركبات النيترات (Nitrate) والهيدروكسيل أمين:
ولها القدرة على اكسدة هيموجلوبين الدم الى منيهوجلوبين (Methemoglobin) .

3- الاشعة النووية التي تؤثر على مكونات الدم وقد تسبب السرطان.

4- الادوية المستعملة في علاج السرطان مثل: الكيماويات المؤكللة وكذلك مضادات نواتج الايض (Anti metabolites) تسبب نقصا في خلايا الدم المجيبة مثل النتروفيلات (Neutrophils) والايزونوفيلات (Eosinophils) والبيزوفيلات (Basophiles) ويؤدي هذا الى نقص مناعة الجسم والى زيادة قابليته للاصابة بالاخماج.

5- البنزين والكلورامفينكول (Chloromphenicol) وفنيل بيوتانزون (Phenylbutazone) وقد تسبب سرطان الدم.

سموم الجهاز التناسلي:

تؤثر العديد من المواد الكيماوية على نشاط الجهاز التناسلي في كل من الذكر والانثى مسببة العقم والتشوهات الخلقية في الاجنة وتسبب السرطان ايضا ومن امثلتها :

2،1 ثنائي البروم ، 3- كلور بروبين، التولوين الزيلين، الكارميوم ومثيل الزئبق وكذلك بعض مبيدات الحشرات ومضافات الاغذية .

الباب الثاني

السموم الشعبية

وهي سموم سهلة التحضير متوفرة المواد رخيصة التكاليف واكيدة المفعول ومنها :

1- سمم اللحوم الفاسدة (بتولانيم)
2- سم بذرة زيت الخروع (الرسين)
3- سم السجائر (النكوتين)
4- سم البطاطس (الكليور) جليكول الاثيلين)
5- سم عش الغراب (موسكرين، اماتين...)

سموم شعبية :

1- سم اللحم الفاسدة أو سموم البوتولاينم (Botulinum Toxins)

يعد هذا السم من السموم ذات القدرة العالية وهو ينتج من بكتريا تسمى كلوستريديوم بوتولاينم (Clostridium Botulinum) حيث تنمو هذه البكتريا على المواد الغذائية المعلبة مثل الفواكه والخضار كالفاصوليا والسبانخ والطماطم والزيتون والجبنة والسمك المدخن واللحوم وهي سموم بروتينية تتكسر بالحرارة لان رفع درجة الحرارة الي 100م ولمدة 10 دقائق يكفي لتحطيم السم ولكنها لا تقضى على انواع البكتريا وهي لا تنمو الا في جو خالي من الاكسجين وسموم البوتولاينم تعتبر من اشد واخطر السموم فتكاً بالانسان وهي تعتبر اكثر سمية من غازات الاعصاب الف مرة وهي تصنف على أنها من الاسلحة الجرثومية نظرا لأنها ناتجة عن الجراثيم أو البكتريا ولا توجد في الطبيعة الا في التربة (في الوحل أو في اعماق البحار حيث لا يوجد اكسجين) وتعيش في بعض الاحيان في أمعاء الاسماك مثل سمك السلمون وهي تشبه جرثومة مرض الغمرة الخبيثة اذ تشكل تكيسا حولها تستطيع بواسطته الصمود لتغيير البيئة من حولها فيمكنها مثلا مقاومة الماء

المغلى لمدة ست ساعات كما أنها تتكاثر في بعض أنواع الفاكهد والخضار واللحوم المعلبة اذا كان هناك خطأ في التعليب وعندما يصبح الجو ملائما تتحول تلك الجرثومة من الحالة المتكيسة الى الحالة العادية وتبدأ في النمو والتكاثر في بيئة خالية من الاكسجين ثم تفرز سمومها القاتله واذا اخذ الغذاء من العلبة بدون تسخين يدخل السم في جسم الانسان أما اذا سخن الطعام المعلب قبل الأكل فتتخرب السموم. وسموم هذه الجرثومة انواع عدة اكتشف منها حتى الآن ستة أصناف هي أ، ب، ج، د، هـ، و، والنوعان الاوليان هما أشد انواع السموم الستة فاعلية اذا يكفي 12 ميكرو جرام من صنف (أ) فقط لقتل أي انسان (وكما هو معلوم فأن الميكرو غرام هو واحد من الف من المليغرام) ويكفي ثلاثون مليلتر من هذه السموم لقتل 60 مليون من الناس واذا وضع من 30- 50 مليلتر منها في خزان عشرة ملايين غالون يموت كل من يشرب نصف لتر من ماء الخزان.

وللعلم فأنه ليس هناك علاج فعال لهذا السم بعد ظهور أعراضه وليس للجسم مناعة طبيعية ضده.

الجرعة القاتلة : (12- 28) من المليون من الغرام كافية لقتل أي انسان في مدة تتروا ح من 3- 6 أيام .

الاعراض: يمكن ان تظهر بعد 2- 4 ساعات من تناول الغذاء الملوث وغالبا ما يتأخر تأثيرها الى 12- 36 ساعة وهي تشمل الغثيان والقئ وشلل العضلات الناتجة عن ارتباط السم بمكان افراز مادة الاستيل كولين في نهايات الاعصاب مما ينتج عنه زوغان البصر واتساع حدقة العين وارتخاء العضلات والصداع الشديد وصعوبة البلع وتهدل الصوت ثم اختفاؤه والتهاب اللسان وارتخاء عضلات الرقبة حتى أن المصاب لا يستطيع رفع رأسه عن الوسادة وترتفع عادة درجة حرارة المريض وعندما تكون الاصابة شديدة فان المصاب يتوفى نتيجة شلل جهاز التنفس وتوقف القلب عن النبض وذلك في خلال 2- 6 ايام من حدوث التسمم وهناك بعض الاعراض الأخرى مثل نزول سوائل من الفم والانف.

خطوات العمل لتحضير السم :

الادوات المطلوبة برطمان حديدي أو زجاجي ذرة مطحونه - قطع من اللحم - روث حصان أو تراب روث بقرة - ماء- كيس أسود اللون.

1- املأ برطمان حديدي أو زجاجي بالذرة المطحونة الى ثلثيه تقريبا .

2- ضع فوق الذرة المطحونة قطع صغيرة من اللحم (حوالي 2ملعقة) .

3- ضع فوق اللحم الروث أوالتراب (حوالي 1.5 ملعقة) .

4- الآن صب الماء فوق الروث أو الرمل حتى يمتلئ البرطمان كله ويصل الماء الى الحافة العليا مع الانتظار قليلا حتى تتأكد ان الماء ملأ كل البرطمان.

5- الآن قم بإغلاق البرطمان جيدا ثم ضعه في مكان دافئ ومظلم لمدة عشرة أيام سوف ... انتفاخ في غطاء البرطمان وتحت غطاءه.

6- هذه الطبقة من الترسيب البني هي السم الناتج (بوتولاينم) البس القفازات وضع الكمامة على وجهك مع شدة الاحتياط.

7- استخدم الملعقة في استخراج هذا السم من البرطمان وضعه في علبة بلاستكية أو زجاجية لحين الاستخدام مع العلم بأن هذه السموم تفسد بعد اثنى عشرة ساعة من تعرضها للهواء كما ذكر سابقا (يمكنك الاحتفاظ لمدة طويلة اذا وضعت في عبوات خالية من الاكسجين) .

تجارب ومشاهدات

1- بعد عشرة أيام ظهرت في البرطمان قطع بنية مثل القهوة على سطح الماء الفوقي وجدران الزجاجة .... ثم اخذت هذه المادة البنية وأذيب جزء بسيط منها حوالي 0.1غم أو أقل في الكحول الاثيلي (حوالي 5 مل) وأخذنا من هذا المحلول 1 مل واعطي حقنة لارنب قوي البنية فمات في مدة (18)ثمانية عشر ساعة بعد ظهور الاعراض السابقة عليه.

2- في تجربة أخرى تم اذابة 1, جرام من السموم في حوالي 5 مل من ثنائي مثيل اكسيد الكبريت (DMSO) واعطى منها 1مل حقنة لارنب فمات بعد 24 ساعة وبعد أن ظهرت عليه الاعراض ايضا .

3- في هذه التجربة تم اعطاء أرنب متوسط البنية 1مل من ماء البرطمان فقط عن طريق الحقنة فمات بعد (اثنى عشرة ساعة) بعد ظهور الاعراض.

4- تم المسح على رقبة أرنب (من الخلف) بواسطة السم الذائب في (DMSO) فمات بعد 42 ساعة بعد ظهور الاعراض.

ملاحظات مهمة :

1- عند نشر هذه السموم على شكل رذاذ ليدخل الجسم عن طريق الاستنشاق تصبح فاعليتها أشد الف مرة من أي طريقة أخرى للاستخدام .

2- هذه السموم قابلة للحفظ مدة طويلة في أوعية خالية من الاكسجين وهي اكثر الاسلحة قابلية للسيطرة واذا قامت حرب بيولوجية لا قدر الله فمن المحتمل ان تكون هذه السموم أول الاسلحة المستخدمة فيها .

سموم شعبية

2- سم بذرة زيت الخروع (Ricin)

يعد سم الرسين من السموم الشعبية لان شجر الخروع متشر في كل مكان من العالم ولا توجد عليه أية شبهة حيث أن بذور زيت الخروع تستخدم لاستخلاص زيت الخروع (Castoroil) الذي يباع في الصيدليات كدواء ضد ديدان البطن.

ونباتات بذور الخروع تعد من النباتات الراقية التي تسبب التهابات متاخرة في المعدة والامعاء ان بذرة واحدة من بذور زيت الخروع قد تسبب التسمم حيث تحتوى على 1ملغم من مادة الريسين.

الجرعة القاتلة: 035, غم من النقي من السم وتتوفر هذه الجرعة في (3- 6) بذرة للاطفال فقط حيث أن مقاومة الاطفال ضعيفة بينما تتوفر فعلا للكبار في حوالي 20 بذرة ويموت المصاب في مدة أقصاها (4) أيام .

الاعراض: قد تظهر اعراض التسمم مبكرة أو متأخرة غثيان وقئ وآلام معوية شديدة وعطش شديد ثم اسهال حاد قد يكون مصحوبا بالدم يصحب ذلك الم وحرقان في الحلق واذا كانت الجرعة عالية فأن اعراضا اخرى تظهر مثل ضعف النبض وجفاف الفم واختلاجات واغماء وفقدان الوزن وهبوط في ضغط الدم وتوقف الجهاز الدوري ثم الوفاة.

طريقة الاستخلاص للسم :

1- احضر وزن معين من بذور الخروع وذلك بعد التخلص من غلافي البذور أما عن طريق كسر الاغلفة وتخليص البذور منها أو اذا كانت كمية البذور كبيرة متوفضع في ماء مضاف إليه هيدروكسد الصوديوم بهذه النسب 50غم بذور الخروع 280 مل من الماء الى ملعقتين من الصودا الكاوية.

2- ضع البذور بعد تخليصها من القشور في خلاط أو مطحنة مع أربعة أمثال وزنها من الاستون واطحنخا جيدا.

3- صب الخارج من الخلاط أو المطحنة في كأس أو علبة بلاستكية وغطه جيدا لمدة 72 ساعة.

4- بعد مرور 72 ساعة رشح الخليط والبس قفاز طبي واعصر العجينة المتبقية لإخراج اكبر كمية من الاستون المحتوى على المواد الغير السامة.

5- أضف كمية جديدة من الاستون تعادل أربعة أمثال وزن العجينة في كأس أو علبة مع التغطية من جديد لمدة 72ساعة.

6- بعد مرور 72 ساعة يمكنك ترشيح العجينة للحصول على السم النقي بعد عملية التجفيف (يمكن استخدام السم المذاب في السيتون ايضا في عملية القتل بسم الرسين)

تجارب ومشاهدات

1- تم وضع 1غم من الرسين في 20مل من (DMSO) مع التقليب حتى الذوبان ثم حقن أرنب بحوالي 3مل من المحلول فمات بعد 24 ساعة.

2- تم أعطاء 1.7 مل من الرسين الذائب في الاستون فمات بعد 16.5 ساعة.

3- تم أعطاء أرنب ضعيف البنة 1مل من الرسين الذائب في الاستون عن طريق الفم فظهرت عليه اعراض ضيق التنفس عقب الاعطاء ثم حصلت له بعض التشنجات ومات بعد أقل من أربع ساعات مع ملاحظة سقوط سائل رغوي من فمه طوال فترة ما قبل الموت.

4- تم اعطاء أرنب 2مل من السم المذاب في الاستيون (يلاحظ أن الارنب صغير السن ضعيف البنية)

5-بعد الاذابة الثانية وقبل الترشيح مات الارنب في أقل من دقيقتين.

ملاحظة: يلاحظ ان فترة قبل الموت تكون الحركة شبه عادية الا انه يمتنع عن الطعام وتنزل بعض السوائل من الفم.

ملاحظة: عند استخدام جرعات مضاعفة من هذا السم يصبح تأثيره سريع المفعول.

سموم شعبية

3- استخلاص سم النكوتين من التبغ (وهو من السموم القلوية)

يعد النكوتين من أهم مكونات التبغ وتحتوي السيجارة الواحدة ذات الفلتر ما بين 20- 30 ملغم منه وللنكوتين تأثير معقد نسبيا فله تأثير محفز وأخر مثبط فهو يزيد أحيانا من عدد ضربات القلب وهذا يزيد النتاج القلبي وتزداد الحاجة الى كمية اضافية من الاكسجين وتقل مقاومة أوعية القلب تبعا لذلك وبعدها تتصلب الشرايين ويرتفع الضغط الدموي وتزداد لزوجة الصفائح الدموية لزيادة الحوامض الدهنية في الدم مما يؤدي الى الاصابة بالجلطة كما يزيد النكوتين من مستوى الكرتيزون (Cartisone) في الدم ويحفز مراكز القئ في الدماغ وتزداد حركة الامعاء نتيجة لذلك مما يؤدي الى الاسهال.

معظم النيكوتين الموجود في الاسواق يباع على صورة كبريتات النيكوتين التي تحتوى على 40% نيكوتين ويتم الحصول عليها بمعاملة النيكوتين بحامض الكبريت (71) لتكوين كبريتات النيكوتين غير المتطايرة حيث أن النيكوتين شديد التطاير والصيغة الجزيئية لكبريتات النيكوتين [(C10 H14 N2)H2SO4]

بعض طرق استخراج النيكوتين

يمكن استخراج النيكوتين من أوراق نبات التبغ بنقعها في الماء البارد ثم تركيز الناتج ويمكن الحصول على النيكوتين النقي من المحلول باضافة قاعدة ثم التقطير. ويمكن تحضير النيكوتين النقي من اوراق التبغ والاستخلاص بواسطة الايثر والايثر البترولي.

الجرعة القاتلة من النكوتين:

وهو يعتبر من المواد شديدة السمية اذ تبلغ الجرعة القاتلة منه حوالي 60ملغم حيث تحدث الوفاة خلال دقائق معدودة من تناولها.

طريقة استخلاص السم:

الادوات المطلوبة: خمسة سجائر على الاقل كأس - ورق الومنيوم أو غطاء محكم للكأس - كحول أيزوبرويلي (Isoproyl alchol) (وهو يستخدم كمذيب ويسمى الكحول المطاطي وهو سائل ليس له لون و تركيبه [CH3)2 CHOH)] درجة غليانه 82 م ويحضر من هدرجة البروبلين وهو يستخدم كمثبت في اذابة الزيوت وفي تجفيف دهانات الطلاء الكهربائي في عمليات التدليك والمساج) ، موقد كهربائي ورق ترشيح.

خطوات العمل:

1- اغمع حشو السجائر الداخلية ثم ضعها في الخلاط حتى تتقطع الى قطع صغيرة (أو قطعها بيدك بعد لبس القفاز).

2- أغمع هذا الحشو في كأس زجاجي مغطى بورق الومنيوم بعد أن تغمره بواسطة الكحول الايزوبروبيلي.

3- سخن الآن واتركه ليغلى مع الحرص والحيطة حتى لا يشتعل (اذا اشتعل غطه بسرعة حتى ينطفئ) وكلما نقص الكحول ضع بدلا منه واستمر في الغليان لمدة ساعة (لابد من ترشيح السائل المتبقى من التبغ).

4- وبعد الغليان هذه الكمية المتبقية من الكحول تحتوي على سم النكوتين يمكنك استخدامه هكذا ذائبا في الكحول أو تركه في طبق أو كأس حتى يتبخر منه الكحول ويتبقى النكوتين النقي (الذي تبقى بعد اجراء التجربة مادة زيتية اللون والشكل يميل الى البني).

5- يمكن تنقية السم بأضافة الكحول الى النكوتين وترشيحه ثم تبخيره مرة اخرى والذي يتبقى هو السم النقي.

تجارب ومشاهدات

1- تم أعطاء 5مل من النكوتين المذاب في الكحول الايزو بروبيلي الى أرنب متوسط البنية عن طريق الفم فمات في خلال دقيقة (تسمم حاد).

2- تم اعطاء 8مل من النكوتين المذاب في الكحول (لكنه قليل التركيز اذ لم يغلى لمدة ساعة) الى أرنب قوي البنية بعد 8 دقائق أحمرت أذنه وفمه وعينيه وبعد 11 دقيقة بدأ يتنفس بصوت (حشرجة) وبعد 20 دقيقة فقد توازنه وبعد حوالي ساعة و45 دقيقة مات.

3- تم استخلاص سم النكوتين من 10 سجائر ثم أعطيت لمسة لأرنب خلف رقبته فأصبح ثقيل الحركة وبعد 11 ساعة سقط على الارض بعد مقاومة شديدة وبعدها بحوالي 10 دقائق اخذ يرفس بشدة وأصابه العمي ثم مات.

معلومات عامة عن التبغ والتدخين:

- أول انتشار عادة التدخين في كوبا ثم انتشرت الى البرتقال وتعتبر نبات نيكوتينا توباكم (Nicotina tobacum) ونيكوتتينا راستيكا (Nicotina rustica) وموطنها الاصلي أمريكا الجنوبية والشمالية المصدر الرئيسي للتبغ.

- هناك وسيلة لانتحار الفقراء بتناول كمية من النكوتين المتوفر في الاسواق على شكل مبيد حشري أو بمضغ أوراق التبغ.
وتتضمن اعراض التسمم الحاد بالنكوتين الاعراض الآتية:
تخرشات في الفم والمعدة وزيادة اللعاب والاسهال الحاد ثم الغثيان وخروج العرق البارد والصداع والاختلال في الرؤية والسمع وتزداد سرعة التنفس ويرتفع ضغط الدم وتضيق حدقة العين ثم تتوسع وهذه الاعراض يعقبها الاختلاج ثم الموت نتيجة لتوقف التنفس بتوقف عضلات التنفس عن العمل أما مراكز التنفس في الدماغ فيحتاج الى كمية اكبر من تلك التي تكفي لشل عضلات التنفس.
علاج التسمم الحاد: يغسل المعدة بمحلول برمنجنات البوتاسيوم تركيز (1: 1000) لازالة النكوتين من المعدة.
أمراض التدخين أو التسمم المزمن: يسبب النكوتين امراض القلب الناتجة عن تصلب الشرايين وشلل حركة الاهداب في القناة التنفسية فتصبح غير قادرة على طرد السموم والبلغم وأول اكسيد الكربون من الغازات الناتجة عن التدخين فيتحد مع جلوبين مما يجعله غير قادر على حمل الاكسجين للدم فيسبب عوز الاكسجين في الانسجة الهامة مثل القلب والدماغ والجنين في حالة الأم الحامل وكذلك اكسيد النتروجين والفورمالدهايد وغيرها من نواتج التدخين لها تأثيرات مسرطنة على الرئة والمرئ ويسبب أيضا التهاب القصبات المزمن (Chronic bronchitis)
وقد ثبت علميا ان الاشخاص غير المدخنين عند استنشاق دخان التبغ يصابوا بالمشاكل الصحية التي غالبا ما تصيب المدخنين أنفسهم.

4- استخلاص سم جليكول الاثيلين من البطاطس (Ethylene glycol)
يمكن استخلاص سم جليكول الاثيلين من براعم البطاطس الخضراء أو الفاسدة ويتبع هذا السم سموم الكليود (Alqaloid) مثل النكوتين.
طريقة استخلاص السم والادوات المطلوبة:
تستعمل نفس الادوات ونفس الطريقة السابقة في استخلاص سم النكوتين من السجائر مع استبدال حشو السجائر (التبغ) ببراعم البطاطس الخضراء أو الفاسدة.
تجارب ومشاهدات

بعد الغليان لمدة ساعة ثم الترشيح للسائل المتبقي:

1- تم تجربة سم جليكول الاثيلين الذائب في الكحول الايزو بروبيلي على أرنب قوي البنية باعطائه جرعة حوالي 5مل من السم مع الكحول عن طريق الفم صرخ وارتخت عضلاته ثم تشبخ ومات في خلال دقيقة وعشرة ثوان.

ملاحظة: (تم تسخين البراعم في الكحول لمدة 40 دقيقة فقط).

3- تم تجربة 3مل من السم المذاب في الكحول على ارنب عن طريق الحقن وقع بعد ثلاثة دقائق ولم يستطع الحركة ومات في خلال ساعة.

ملاحظة: لاحظنا أن قوة مفعول هذا السم ترجع الى نوعية البراعم وكميتها الذائبة في الكحول ومدة الغليان وقد وجد انه كلما كانت البراعم خضراء وقد أخذت من بطاطس يميل لونها الى اللون الاخضر وهي غير فاسدة كلما كانت أقوى مفعولا واسرع قتلا وكذلك اذا كانت البطاطس عفنه غير أنها أقل مفعولا.

ملاحظة :

يمكن ان تكون المادة الموجودة في براعم البطاطس الخضراء او العفنه هي مادة سولاتين(Solatene) وهي مادة قلوية سامة .

5- سموم الفقع

(سموم عن الغراب) (poisonous mashrom)

عش الغراب أو الفقع نبات قطري شائع وجوده ومعلوم لدى الناس غميعا وهو يؤكل وطعمه لذيذ ويباع ايضا في معلبات الا أنه توجد منه انواع تقدر بحوالي 5% من الانواع التي تنمو بريا تكون سامة وهي تتميز بأنها تكون بيضاء اللون وعليها بقع سوداء أو العكس أو حمراء وعليها بقع بيضاء أو العكس ولها عدة اشكال كما أن هذه الانواع السامة يكثر وجودها في الاماكن العفنة والمقابر والمزابل وخاصة اماكن تبول الحيوانات وخاصة الكلاب.

الجرعة القاتلة:

1- 2 من أي نوع من الانوع الآتية:

فقع الموسكرين (Muscarine)

يحتوي فقع امانيتاماسكريا (Amnita Muscaria) على مادة الموسكرين بنسبة 003, % وكذلك تحتوي انواع الفقع اينوسيبي (Inocybe) وكليتوسيبي (Clytocybe)) C) على نسبة اعلى من الموسكرين وهذه

المادة لا تتأثر بالطبخ ويحدث التسمم بها بعد 30- 60 دقيقة من تناول الفطر أما اعراض التسمم فهي سيولة اللعاب - التعرق- الغثيان القئ - الصداع - زوغان البصر - مغص معوي اسهال ضيق القصبات الهوائية انخفاض ضربات القلب انخفاض ضغط الدم ثم الاغماء أما العلاج فيكون بإعطاء المريض 2ملغم أتروبين.

2- فقع الذيحتوي على سموم الاماتين (Amatoxins)

هناك نوعان من هذه السمون وهي الفا و بيتا امانيتين (Alph and Beta amantin) وتوجد هذه السموم في الفطريات مثل أمانيتا فيرنا (Amanita verna) وأمانيتا فيروزا (Amanit Virsos) وامانيتا فالويدز (Amanita Phalloids) والسموم تكون على شكل حلقة مكونة من ثمانية احماض أمينة وهي تثبط مناعة الرسول رنا (Massenger RNA) مما يؤدي الى موت الخلايا وخاصة خلايا بطانة الجهاز الهضمي والكبد والكلي (الرسول رنا مركب يصنع في نواة الخلية ليمدها بالبروتينات اللازمة) وعادة ما تظهر أعراض التسمم متاخرة وهي تشمل اسهال ومغص معوي وقد تحدث الوفاة بعد 4- 7 أيام نتيجة القصور الوظيفي للكبد والكلي وللعلاج يعطى دواء حامض الثيواستك (Thioiactio) وهناك انواع أخرى من الفقع تظهر اعراضها بد حوالي من 6- 8 ساعات من تناولها على شكل الآم في العدة مع غثيان وقئ ثم تختفي بعد ساعتين ويشعر المريض أنه جيد ومنتعش وبعد يومين الى ثلاثة ايام يشعر المريض بنفس الاعراض ولكن بشدة ويموت.

وهناك أنواع أخرى أقل أهمية من التي ذكرت وهي بسيلوسيبين (P. cilocybn) وهي مادة مهلوسة وتظهر أعراضها بعد ساعتين من تناولها على شكل هلوسة وارتفاع في درجة الحرارة وفقدان الوعي مع اختلاجات وهناك نوع أخر هو موسيمول (Muscimole) وتظهر اعراضه بعد 20- 50 دقيقة من تناوله على شكل نعاس واختلاجات.

الباب الثالث

بعض الغازات السامة

ويشتمل هذا الباب على بعض الغازات السامة سهلة التحضير وسريعة المفعول مثل:

1- غاز كلوريد السيانوجين (CN Cl)

2- غاز كبريتد الهيدروجين (H_2S)

3- غاز الكلور (CL_2)

4- غاز الخردل (CS4 H8 Cl2)

5- غاز الارسيف (AS H3)

6- غاز الفوسفين (PH_3)

7- غاز الفوسجين (Cl_2CO)

8- غاز أول اكسيد الكربون (CO)

9- غاز سيانيد الهيدروجين (HCN)

10- غازات الاعصاب

الشروط الواجب توفرها في الغازات السامة.

لابد من توفر بعض الشروط في الغازات السامة لتصبح قابلة للاستعمال في الحرب وهي كالتالي:

1- يمكن تركيبه من المواد الابتدائية المتوفرة في البلاد ويكون سهل الاستعمال والتحويل الى سائل تسهيلا لنقله من المعامل الى الميدان

2- ان لا يتأثر الغاز بالمعادن فيفسد ويفقد تأثيره وخاصة اذا ملئت الخزانات أو القنابل المعدنية به.

ان تكون كثافته اكبر من كثافة الهواء ليبقى على سطح الارض لفترة ويتنفس منه العدو ويحيط به.

... اذا كان الغاز اقل ثقلا من الهواء فأنه يتصاعد بسرعة ولا يكون له التأثير المطلوب الا في الاماكن المغلقة.

- ان يكون عديم اللون والرائحة ولا يخفى ان كثير من الغازات لاتخلو من لون أو رائحة.

- ان لا يفسد الغاز من الحرارة الشديدة الناتجة عن انفجار القنابل الملأى به.

- ان لا يفسد بسهولة بالماء حتى لا يفسد من المطر ورطوبة الجو.

- ان لا يتفاعل بسهولة مع غيره من المواد حتى لا يمكن فصله بسهولة باستخدام الاقنعة الواقية من قبل العدو.

- ان يكون سما شديد الفاعلية لتتم الفائدة المطلوبة منه بكمية قليلة.

- ان يكون ثابتا فلا يفسد ويفقد تأثيره بالتخزين الطويل.

اولا: غاز كلوريد السيانوجين

(Cyanogene Chloride)

$Cl-C\equiv N$

خواصه: يسمى هذا الغاز مخترق الاقنعة حيث أنه يتسرب الى الوجه بالرغم من ارتداء القناع الواقي ويسبب به تهيجا شديدا مما يضطر الجندي الى خلع القناع من الالم.
درجة غليانه 13*م وله قابلية ضعيفة للذوبان في الماء وقد وجد ان معظم المعادن تتآكل في وجود غاز كلوريد السيانوجين.
الوقاية: يمكن التخلص من سمية هذا الغاز بتشريب مصفاة القناع الواقي مع البيريدين أو الهيدروكسيدات القلوية أو الامونيا حيث ان لها القدرة على التقاطه والاتحاد به وتكوين املاح غير سامة.
تحضيره: يمكن تحضيره بامرار غاز الكلور على حمض الهيدروسيانيك (يمكن تحضير حمض الهيدرو سيانيك بتفاعل غاز سيانيد الهيدروجين مع حمض الهيدرو كلوريك).

ثانيا: غاز كبريتد الهيدروجين

(Hydrogene Sulfide - H_2S)

خواصه: غاز سام جدا يقارب حمض سيانيد الهيدروجين في سرعته وسميه وشدته وهو بلا لون وغير مشتعل وأثقل من الهواء ويمكن التعرف عليه بسهولة من رائحته المميزة التي تشبه رائحة البيض الفاسدة ومن الممكن اكتشاف وجوده حتى على تراكيز منخفض.

(1- جزء بالمليون 1 prt per milion) الا أن التعرض لتراكيز منخفضة منه يؤدي الى تبلد حاسة الشم مما يجعل الاعتماد على هذه الحساسة لاكتشاف الغاز في الظروف الطارئة غير عملي.
ان غاز كبريتد الهيدروجين غاز مخرش وبالتالي لا يمكن استنشاقه الا أنه يستطيع ان يسبب تسمما داخليا وهو يدعى بغاز المجاري (sewer gas) ويوجد في مصافي البترول والانفاق والمناغم يسبب هذا الغاز عوز الاكسجين وتلف لخلايا الجهاز العصبي

المركزي نتيجة لتأثيره المباشر ولا توجد هناك تغيرات باثولوجية مميزة عند الوفاة المفاجئة من التسمم أما في حالة تأخر الوفاة لمدة 24- 48 ساعة يلاحظ وجود وذمة واحتقان في الرئة.

الاعراض: عند التسمم الحاد وبعد التعرض لتركيز يزيد عن 50 جزءا بالمليون تظهر الاعراض بالتدريج وتبدأ بالتهاب مؤلم للقرنية ورؤية هالة حول الاضواء وصداع وأرق وغثيان وجفاف في الحلق واسهال ودوخة وعدم اتزان ووذمة رئوية.

هذا وان التعرض لمستويات فوق 500 جزء بالمليون من الغاز يؤدي الى فقدان الوعي فورا وتثبيطا لتنفس والوفاة خلال 30- 60 دقيقة.

عند التسمم المزمن يسبب التعرض لمدة طويلة لكبريتد الهيدروجين انخفاضا في ضغط الدم وغثيانا وفقدان للشهية والوزن واختلالا في الاتزان والتهابا في القرنية وسعالا مزمنا.

العلاج:

أ- الاجراءات الطارئة:

1- ابعاد المصاب عن التعرض.

2- اجراء تنفس صناعي.

ب_ الترياق يمكن استعمال اميل النترات أو نيترات الصوديوم لتكوين سلفثيموجلوبين (Sulmethemglobin) مما يؤدي الى ازالة الكبريتد من الانسجة وقد اقترح البيريدوكسن (Pyridoxine) أو اليوريا باعتبارها مواد مستقبلة للكبريتد.

تحضير غاز كبريتد الهيدروجين: يمكن تحضيره بتفاعل حمض الهيدروكلوريك المخفف على كبريتد الحديدوز أو بتفاعل حمض الكبريتك المركز على كبريتد الصوديوم أو الامونيوم.

أ- تحضير غاز كبريتد الهيدروجين بتفاعل حمض الهيدرو كلوريك مع كبريتد الحديدوز.

1- ضع 20غم من كبريتد الحديدوز في المطحنة الخزفية واطحنهم جيدا.

2- ضع عليهم 40 مل من حامض الهيدروكلوريك المخفف (بنسبة 1 : 3 ماء) داخل حيز مغلق مع الارنب المستخدم للتجربة وهذه معادلة التفاعل:

$$FeS + 2\,HCL \rightarrow FeCL2 + H2S\uparrow$$

ب- تحضير غاز كبريتك الهيدروجين بتفاعل حمض الكبريتك المركز مع كبريتد الصوديوم أو الامونيوم.

1- ضع حوالي 8غم من كبريتد الصوديوم 1و حوالي 6مل من كبريتد الامونيوم في بوتقة خزفية.

2- ضع عليهم حوالي 10 غم من حمض الكبريتك المركز داخل حيز مغلق مع أرنب التجربة.

المعادلات:

$$Na\ S + H2SO4 \rightarrow Na2SO4 + H2S\uparrow$$

$$(NH4)2\ S + H2SO4 \rightarrow (NH4)2\ SO4 + H2S\uparrow$$

المشاهدات : في كل التجارب السابقة وعقب وضع الحمض يتصاعد غاز كبريتد الهيدروجين القاتل يتحرك الارنب بسرعة لمحاولة الفرار لكنه لا يستطيع ويتشنج ويموت في أقل من نصف دقيقة.

ثالثا :غاز الكلور

CHLORINE-CL2

خواصه: غاز أصفر مخضر اللون ذو رائحة نفاذة كثافته 2.47غم/سم2 أي أنه أثقل من الهواء مرتين ونصف وينحل بالماء بسهولة ليكون حمض الهيدرو كلوريا (HCL) ويمكن اسالته عن طريق تخفيض درجة حرارته الى 20- 30م تحت الصفر وبذلك يسهل خزنه والتعامل معه (لابد من عملية الضغط عليه بقوة 6- 8 ضغوط جوية).

نظرية عمله: يعتبر غاز الكلور من الغازات التي تخرب المجاري الهوائية لعملية التنفس وهو يؤدي ايضا الى تهتك أغشية الشعب الهوائية ويملأ الرئتين بكمية من السوائل التي تسبب أنسداد قنوات التنفس .

ملاحظة: لا يجوز لك التعرض لغاز الكلور وملابسك مبتلة وقاية لك من تأثير حمض الهيدروكلوريك الكاوي عند اتحاد الغاز مع الماء على ملابسك ومن المعلوم ايضا ان غاز الكلور يؤثر على النباتات ويحول لونها الاخضر الى اللون الاصفر ويتلف أوراقها وله تأثير ايضا علىالمعادن لذلك يجب تنظيف السلاح والازرارالمعدنية بعد التعرض لهذا الغاز لكن عند اسالته كما سبق لايؤثر على المعادن لذلك يمكن ملؤه في خزانات معدنية.

تحضير غاز الكلور:

يمكن تحضير غاز الكلور بعدة طرق نذكر منها :

1- يمكن تحضير غاز الكلور بتفاعل كلورات البوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المركز و هي معادلة التفاعل:

$$KCLO3+ 6HCL \rightarrow KCL + 3H2O + 3CL2\uparrow$$

$$(39+35+48) + 6x(1+35) \rightarrow$$

122 + 216

1 : 2 تقريبا

تجارب ومشاهدات: تم تجربة تحضير غاز الكلور بالطريقة السابقة فوضعنا حوالي 10 غم من كلورات البوتاسيوم المسحوقة في مطحنة خزفية ووضعنا عليهم 20غم من حمض الهيدرو كلوريك مع أرنب في خيز مغلق فتصاعد غاز الكلور ولاحظنا عملية الاختناق والتخريش التي حدثت للارنب وحركته السريعة للخروج الا أنه سقط ميتا بعد أن نزل الدم من أنفه وفمه بعد أربعة دقائق.

2- يمكن تحضير غاز الكلور بطريقة أخرى بتفاعل برمنجنات البوتاسيوم مع حمض الهيدروكلوريك وها هي معادلة التفاعل

$$2 Kmno4 + 16 HCL \rightarrow 2 KCL + 2 MNCL2$$

$$316 + 576 + 5CL2 +8 H2O$$

1 : 2 تقريبا

تجارب ومشاهدات: تم وضع 3غم من برمنجات البوتاسيوم تقريبا مع 20مل من حمض الهيدروكلوريك المخفف مع أرنب قوي البنية في حيز مغلق فتحرك حركة سريعة وسقط على الارض مع التشنج حتى مات بعد 3دقائق وقد اخرج سائلا دمويا من فمه وانفه مما يدل على اهتراء وتخريش أغشية الشعب الهوائية وفي تجربة أخرى ظل الارنب عادي الحركة ولم يتأثر كثيرا فاخرجناه من الصندوق بعد 12 دقيقة وقد ظننا أنه سليم وسوف يعيش لكنه مات بعد 3 دقائق من الاخراج بنفس الاعراض.

تم تجربة تحضير غاز الكلور بتفاعل برمنجنات البوتاسيوم بكمية 1غم في انبوبة اختبار ووضعنا عليهم حوالي 1مل ونصف من حمض الهيدروكلوريك ووضعنا انف الارنب امام فوهة أنبوبة الاختبار لمدة دقيقة ونصف تركناه بعد ذلك مع المتابعة فأخذ

يترنح قليلا بعد مرور خمس دقائق ونصف أخذ يتحرك ويقفز الى اعلى ثم سقط ومات في الدقيقة الثانية عشرة.

رابعا: غاز الخردل
(Mustard Gas)

خواصه: غاز الخردل من الغازات الكاوية التي من الممكن أن تصل الى الثياب وتنفذ منها الى الجلد دون أن تفقد شيء من تأثيرها حيث تكوى الجلد الخارجي والغشاء المخاطي للعين والانف والفم والبلعوم والحنجرة والقصبة الهوائية والرئة والمعدة ويظهر تأثيرها الكاوي عقب تماسها بالجسم توا أو بعده بعدة ساعات ومن الصعب معرفة وجودها في الهواء الا عن طريق رائحة الثوم الخفيفة التي يمكن اخفاؤها بإضافة روائح أخرى وغاز الخردل سمي بهذا الاسم نتيجة لتشابه رائحته مع نبات الخردل وخاصة عندما يكون به شوائب وفي الحقيقة فأن غاز الخردل يكون على هيئة سائل زيتي عديم اللون والرائحة ويتاطير في درجة حرارة 14م عندما يكون نقيا وعند احتواء هذه المادة على الشوائب يصبح لونها مائل للصفرة وتظهر لها رائحة الثوم الخفيفة وعند وضع الماء عليها يفقدها فاعليتها لكن الشرب من ماء نزل فيه الغاز يحرق جدار المعدة واذا وصل الخردل الى الجسم فأنه يغسل بسرعة بالنفط عدة مرات والا فأنه يحرق الجلد وبإمكان الخردل أن يمكث في الأرض فترة يومين الى ثلاثة أيام عندما تكون هذه الارض معرضة للضوء والشمس ومدة 10-20 يوما اذا لم يتعرض للضوء أو الشمس أما في الايام الممطرة فلا تزيد مدة بقائه عن ساعتين.

الجرعة القاتلة: لا تزيد عن 50 ملغم /كغم.

طريقة التحضير: يمكن استخدام طريقة التحضير الفرنسية وهي طريقة سهلة التحضير قليلة التكاليف لكن غاز الخردل الناتج منها ليس نقيا ولا يمكن خزنه لمدة طويلة.

1- الخطوة الأولى في التحضير هي سحب ذرة ماء من الكحول الاثيلي بواسطة حمض الكبريتك فيكون الناتج غاز الاثيلين

$$C2\ H5\ OH + H2SO4 \xrightarrow{-\ H2O} CH2{=}CH2 \quad \text{Ethylene gas}$$

2- يضاف هذا الغاز الى كلوريد الكبريت

$$2H2C \quad CH2 + S2CL2 \longrightarrow S\left\langle \begin{array}{l} CH2 - CH2CL \\ CH2 - CH2CL \end{array} \right. + S$$

ملاحظة: بعد تحضير غاز الخردل يجب خزنه في أوعية زجاجية وتغلق جيدا لحين الاتسخدام.
ويذوب الايبريت وهو اسم آخر مرادف للخردل في الزيوت النباتية والشحوم الحيوانية والكحول والنفط والايثر والبنزين والكلوروفورم ويتحد كل من برمنجنات البوتاسيوم ومحلول (CaO) الكلس بالايبريت بسرعة فتنتشر منه حرارة عالية ويتحول حالا الى مواد غير سامة.
ويضاف الى الأيبريت عند تعبئة في القنابل مواد أخرى من المواد التي ينحل فيها بنسبة 15- 20% وذلك لتسهيل تبخره ولامكان الاستفادة منه حتى في أيام الشتاء الباردة وعند انفجار القنبلة يتبخر جزء من الايبريت الموجود فيها وينتشر الجزء الآخر ذرات صغيرة في الهواء تسير قليلا مع الريح ثم تسقط على سطح الارض وتنفذ فيها الى عمق 4- 12سم حسب طبيعة الارض.

غاز الارسين (ASH3)

يعتبر من الغازات القاتلة التي تظهر اعراضها في خلال ساعة الى عدة ساعات من التعرض لها. وهذه الاعراض تشمل غثيان وقئ ونزيف وهو مثل غاز الفوسفين ليس له علاج ورائحته غير مقبولة تشبه رائحة البقل.
تحضيره وطريقة استخدامه:
ضع جزء من بودرة الزنك مع جزء من املاح الزرنيخ مثل اكسيد الزرنيخ الثلاثي (يستخدم في صناعة الزجاج الملون) في كيس ورقي ثم القها في حوض من حمض الكبريتك المركز في المكان المطلوب نشر الغاز فيه وسوف تستغرق عملية احتراق الكيس الورقي عدة رقائق تستطيع الانسحاب أثنائها.
معادلة التحضير
يتم تحضير الارسين باختزان مركبات الزرنيخ بالهيدروجين حديث التولد كما في هذه المعادلة.

$$AS2\ O3 + 6\ AZ + 6\ H_2SO_4 \rightarrow 2ASH_3 + 6ZnSO_4 + 3\ H_2O$$

سادسا : غاز الفوسيفين

Phosphine Gas (PH_3)

تأثير غاز الفوسفين مثل تأثير الفوسفور تقريبا وتبدا هذه الاعراض في الحال أو بعد عدة ساعات من التعرض مصاحبا ذلك غثيان وقئ ذو اشعاع ضوئي ثم يحدث تدمير للخلايا الجسدية وخاصة خلايا الكلية والقلب والعضلات والجاز العصبي ويكون طعم الثوم واضح في الفم مع حرقة في البلعوم وتورم في اللسان ومغص في البطن يصاحب ذلك قئ مخضر أو مسود وفي حالات التعرض الشديدة قئ من الدم الصافي مع اسهال زحيري واذا ما بقى المصاب لما بعد اليوم الثالث حيا أصيب بمرض الصفراء (اليرقان).

خواص غاز الفوسفين: غاز سام جدا وله رائحة الثوم الغير مقبولة ويذوب الى حدما في الماء ويشتعل في الهواء عند درجة 150م مكونا حمض الارثو فسفوريك وتكفى 1.5 دقيقة من استنشاق غازاته لحدوث الاعراض والموت وليس له علاج.

تحضير غاز الفوسفين:

توجد عدة طرق لتحضيره ومنها :

1- تفاعل الفوسفور الابيض مع محلول مركز ساخن من هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم.

$$4P + 3\,KOH + 3\,H_2O \rightarrow PH_3 + 3KH_2PO_2$$

2- الطريقة الثانية: بالتحلل المائي ليوديد الفسفونيوم (PH_4I).

$$PH_4I + H_2O \rightarrow PH_3 + H_2O + I$$

3- الطريقة الثالثة:

التحلل المائي للفسفيدات (Calcium or Zinc phosphide).

$$Ca_3P_2 + 6H_2O \rightarrow 3\,Ca(OH)_2 + 2PH_3$$

ويمكن ذلك بتفاعل فوسفيد الكالسيوم أو الزنك مع حمض الهيدروكلوريك المركز (يكون فوسفيد الكالسيوم قطع صغيرة).

$$Ca_3P_2 + 6HCL \rightarrow 2\,PH_3 + 3\,Ca\,CL_2$$

واذا أردت أن تبطئ التفاعل فاستعمل حمض هيدرو كلوريا.. مخفف بنسبة (1:1ماء)

ويمكن تحضيره ايضا بتفاعل قطع صغيرة من نوسفيد الالومنيوم (Aluminum phosphide) مع حمض كبريتك مركز.

طريقة استعمال جيدة:
أنشر الغاز في منزل المطلوب قتله حتى يتشبح واغلقه جيدا وعندما يعود ويفتح الباب سوف يبحث عن مصدر الرائحة ولن يكون ذلك في أقل من نصف دقيقة فيكون حدث المطلوب.

سابعا: غاز الفوسجين

(Phosgene (Cl2 co):

هذه رواية مرضية عن حادثة تسمم بغاز الفوسجين حدثت في مدينة هامبورغ الامانية في سنة 1926م من جراء انفجار خزان الفوسجين في أحد معامل المدينة:

شاب قوي البنية سالم الجسم عمره 19 سنة كان يلهو بالتجديف في قارب بالقرب من شاطئ البحر فهاغمته سحابة الغاز الفوسجين فاسرع بالتجديف الى الشاطئ وخرج الى البر فشعر بتخرش في الحنجرة وسعال شديد ثم قصد توا عيادة أحد الاطباء لاسعافه من السعال وقد فحصه الطبيب جيدا فلم يجد فيه أعراضا مرضية فاوصاه باستنشاق الهواء الصافي في خارج المدينة وقد نفذ الشاب هذه الوصية غير أن حالته ساءت كثيرا وبعد اربع ساعات احضر الى المستشفى في حالة احتضار وتوفي بعد وصوله بنصف ساعة وليس هذه الرواية فريدة في بابها بل حدث مثلها عدة مرات فأن غاز الفوسجين يؤثر على الرئتين والعينين ويسبب كحة شديدة وضيق في التنفس وله رائحة الدريس المتعفن وتأثيره متأخر فبعد 10 دقيقة من التعرض لحوالي 5, ملغم / لتر من الهواء سوف يتحملهم المصاب بدون اعراض مرضية وبعد ذلك يظل من ساعة الى عدة ساعات حتى يموت بسبب فشل رئوي.

خواصه:

غاز الفوسجين أثقل من الهواء بثلاثة مرات ونصف وقوته السمية أشد قوة من غاز الكلور تسعة مرات وهو يتفاعل مع الحديد ليكون مادة سامة لونها أصفر ضارب للحمرة.

تحضير غاز الفوسجين:

1- يمكن تحضيره بتسخين سائل رابع كلورد الكربون على سطح معدني ومعادلة تحضيره:

$$CCl_4 + \xrightarrow[\Delta]{2O_2} \quad 4 \quad \begin{matrix} CL \\ CL \end{matrix} > C=O$$

بالتسخين على سطح معدني

2- يمكن تحضيره ايضا باكسدة الكلوروفورم حسب المعادلة التالية :

$$2\ CH\ CL3 \xrightarrow{+O2} 2CL2 + 2HCL$$

تجارب ومشاهدات:
تم تحضير غاز الفوسجين عن طريق تسخين رابع كلوريد الكربون فوق سطح طبق (ستينل ستيل، أو الومنيوم) حوالي 40 مل منه مع أرنب قوي البنية في مكان مغلق وفي أول دقيقة بدأ يتأثر ويشم الغاز وأخذ يحك في عينيه دلالة على الحرقان ثم أخذ يقفز ويضرب نفسه في مكانه بشدة حتى مات بعد ثلاثة دقائق.
ملاحظات على هذه التجربة :
...... الدريس المتعفن وقد ظلت رائحته وتاثيره لمدة حوالي نصف ساعة .

هذا الشكل يوضح تركيب الهيم في الهيموجلوبين.
أ- يوضح كيفية استقبال وارسال الاكسجين بطريقة طبيعية .
ب- يوضح اتحاد أول اكسيد الكربون مع الهيموجلوبين يمنع الاكسجين من الاتحاد معه

ثامنا : غاز أول اكسيد الكربون

CARBON MONOXIDE (CO)

غاز أول اكسيد الكربون من الغازات الخانقة التي ترتبط مع ذرة الحديد في جزئ الهيموجلوبين في الدم ويكون كربوكس هيموجلوبين ويمنعه من حمل الاكسجين اللازم لعملية التنفس وللعلم فأن الهيموجلوبين له ميل للارتباط مع الاكسجين وينتج هذا الغاز عن الاحتراق غير الكامل للمواد التي تحتوي على كربون كذا فأن غميع أجزاء الاحتراق يمكن ان تطلق اول كسيد الكربون فمثلا سخان أو دفاية يعملان على الغاز الطبيعي دون وجود تهوية قد يطلق قدما مكعبا من غاز أول اكسد الكربون في الدقيقة والمركبات التي تعمل بالبنزين تطلق 2.7 باوند من

الغاز لكل جالون من الوقود والتي تعمل بالديزل 74, باوند فقط ويحتوي دخان السجاير والغليون 4% من الغاز (CO).
خواصه : غاز عديم اللون عديم الرائحة أخف من الهواء لذلك فأن أكثر استعماله في القتل في الاماكن المغلقة وعند وجوده بنسبة0.3 % في الجو يسبب دائما الموت وطريقة تأثيره كما ذكر سابقا في وصوله داخل اكياس الهواء داخل الرئتين واتحاده فيها مع الهيموجلوبين داخل الدم.
تحضير غاز أول اكسيد الكربون:
يمكن تحضيره بتفاعل 5مل من حمض الكبريتك المركز الدافئ مع 40مل من حمض الفورميك (FORMIC ACID) فسوف يتصاعد غاز أول اكسيد الكربون وهذه معادلة التفاعل:

$$HCOOH + H_2SO_4 \rightarrow H_2O + CO\uparrow + H_2SO_4$$

أعراض الإصابة: تهيجات عصبية وارتكاب اعمال جنونية خطرة وعند التعرض للغازات والنجاة منه يصاب الانسان أما بشلل أو اختلال اعصاب العين أو الاذنيين أو التهاب مزمن في الرئتين وتنتهي دائما بالموت.
العلاج ينشق المصاب الاكسجين وتجري له عملية التنفس الاصطناعي ويحقن في العضلات أو تحت الجلد بمقدار 0.03 او داخل الوريد بمقدار 0.003 من اللوبين (LOBELIN) ويكرر الحقن كل ربع ساعة ويمكن أعطاؤه الدم لتجديد وزيادة الهيموجلوبين.
تجارب ومشاهدات :
تم تحضير غاز أول اكسيد الكربون بواسطة تفاعل 20مل من حمض الفورميك مع 20..........في حيز مغلق مع أرنب متوسط البنية مع التسخين فمات في حوالي دقيقة.
2- في تجربة أخرى وضع 10 مل من الفورميك مع 10 مل من حمض الكبريتك الدافئ فمات الارنب الموجود مع الغاز في حيز مغلق في حوالي أربعة دقائق.

تاسعا : غاز سيانيد الهيدروجين
(HYDROGENE CYNIDE - HCN)

يستخدم غاز سيانيد الهيدروجين ومشتقاته في تدخين التربة الزراعية (FUMIGANTS) وتنظيف المعادن (METAL CLEANERS) وفي صناعة المطاط الاصطناعي والصناعات الكيماوية المختلفة وفي البيت يوجد السيانيد في مواد تلميع الفضة ومبيدات القوارض (RODENTICIDES) وفي بذور التفاح والدراق والخوخ والمشمش والكرز الأحمر واللوز اذ يحتوي 100غم من بذرة الدراق الرطبة على 9.7ملغم السيانيد وتحتوي بذرة المشمش البري على 2.7ملغم. ومن الاشكال الأخرى للسيانيد في شكل الاميجدالين (AMYGDALIN) (وسوف يتم استعمال هذه المعلومات عند دراسة سموم السيانيد في الباب الرابع ان شاء الله تعالى).

خواص حمض السيانيد: حمض سيانيد الهيدروجين صافي اللون له رائحة تشبه رائحة اللوز كثافته أقل من الهواء لذلك ينبغي استعماله في الاماكن المغلقة يتفاعل مع معظم المعادن ماعدا الالومنيوم والخارصين (ويمكن تخضيره بتفاعل حمض الكبريتيك.......

ولا يصلح للاسعمال في الحرب الا اذا اضيفت إليه مواد أخرى تزيد من وزنه وتقلل من سرعة تبخره والفرنسيون كانوا يخلطونه بالكلوروفورم والزرنيخ بنسبة 50% وعند ما يكون نقيا يكون عديم اللون ودرجة غليانه (عندما يكون سائل) 26م.

أما غاز سيانيد الهيدروجين فكثافة تساوي تقريبا كثافة الهواء.

وحامض التسيان هيدريك (اسم آخر لحمض الهيدروسيانيك) سواء كان في حالته الغازية أم السائلة سم قوي جدا يعتبر من أهم سموم الخلية حيث يشل تنفس غميع الخلايا في الجسم بتداخله مع الانزيمات (CYTOCHROME OXIDE)التي تتحكم في عملية تنفس الخلية لذلك وضعت آلية عمل السيانيد على أنها نقص في اكسجين داخلي ويتوقف مركز التنفس في الدماغ عن العمل لعدم قدرة خلاياه على التنفس هذا وأن دم الوريد المأخوذ من شخص توفي بالتسمم بالسيانيد دم أحمر كان يشبه دم الشرايين وذلك لاحتوائه على نسبة اكسجين عالية لم تتمكن خلايا الجسم من استعمالها.

الجرعة القاتله:

عندما تصبح كثافة الغاز في الهواء 200ملغم في المتر المكعب يموت الانسان اذا تعرض لها مدة عشرة دقائق أما اذا زادت